

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/EP05/003108

International filing date: 23 March 2005 (23.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 015 296.9

Filing date: 29 March 2004 (29.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 April 2005 (12.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 10 2004 015 296.9

**Anmelddetag:** 29. März 2004

**Anmelder/Inhaber:** Webasto AG, 82131 Gauting/DE

**Bezeichnung:** Einklemmschutz für ein öffnungsfähiges Fahrzeugdach

**IPC:** B 60 J 7/057

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 17. Dezember 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

*St* *e*

*Stremme*



DP 1346/04

Webasto AG  
Kraillinger Str. 5  
D-82131 Stockdorf

5

### Einklemmschutz für ein öffnungsfähiges Fahrzeugdach

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein öffnungsfähiges Fahrzeugdach mit einem beweglichen Dachelement zum wahlweisen Verschließen und mindestens teilweisen Freigeben einer Dachöffnung, einem karosseriefesten Rahmenbauteil, welches sich über mindestens einen Randbereich der Dachöffnung erstreckt, einem im Bereich des Rahmenbauteils angeordneten Dichtungselement, gegen das sich das Dachelement beim Verschließen der Dachöffnung anlegt, einem elektromotorischen Antrieb zum Verfahren des Dachelements und einer mit dem Antrieb gekoppelten Überwachungseinrichtung, die von dem Antrieb abgeleitete Antriebsparameter auswertet und den Antrieb abschaltet und ggf. umsteuert, wenn anhand einer Auswertung der Antriebsparameter erkannt wird, dass sich zwischen dem Dachelement und dem Randbereich der Dachöffnung ein Störförper befindet.

[0002] Bei Kraftfahrzeugen werden für fremkraftbetätigtes Schließelemente, insbesondere elektrisch betätigten Fenstern, automatisch schließenden Türen oder elektrisch betätigten Dächern, im Wesentlichen zwei Arten von Einklemmschutzvorrichtungen eingesetzt, wie dies beispielsweise in der EP 0 870 892 erläutert ist.

[0003] Bei einer Art von Einklemmschutz werden druckbetätigtes Sensorelemente verwendet, die an einer Schließkante vorgesehen sind und bei Druckbeaufschlagung den Antrieb des Schließelement abschalten bzw. umkehren. Bei einer anderen Art von Einklemmschutz werden Informationen über ein mögliches Einklemmen aus den Leistungsdaten der Antriebeinheit für das Schließelement entnommen. Insbesondere können bei am Antrieb abgeleitete Motorstrom oder das vom Antriebsmotor abgegebene Drehmoment überwacht werden, die im Falle eines Einklemmens beide ansteigen. Des Weiteren können über eine Auswertung der Motorumdrehungen und/oder der Drehzahl des Antriebs die Positions- und/oder Geschwindigkeitsinformationen bezüglich des verstellbaren Dachelements ausgewertet werden, um eine Hinderniserkennung zu realisieren. Werden vorbestimmte Grenzwerte der jeweils abgefragten Parameter über- oder unterschritten, wird die Antriebseinheit abgeschaltet und gegebenenfalls die Bewegungsrichtung umgekehrt.

[0004] Insbesondere bei Fahrzeugdächern, bei welchen sich das bewegliche Dachelement am Ende seiner Schließbewegung gegen ein Dichtungselement anlegt, lässt sich ein Einklemmschutz der zuletzt genannten Art oftmals nicht zuverlässig realisieren, da sich die von dem eingeklemmten Störkörper hervorgerufene Änderung der Antriebsparameter mit der durch Verformung des Dichtungselements hervorgerufenen Änderung der Antriebsparameter überlagert. Insbesondere bei Fahrzeugdächern, bei welchen das Dachelement zum Verschließen der Dachöffnung von oben gegen den karosseriefesten Rahmen einschwenkt, wie dies beispielsweise bei außengeführten Schiebedächern aber auch bei Cabrioüberdecken der Fall ist, stellt sich zudem das Problem, dass das Dachelement unter einem relativ spitzen Winkel auf den Störkörper auftrifft, sodass der Störkörper nicht die Bewegung des Dachelements abrupt blockiert sondern vielmehr zu einem allmählichen Verklemmen des Dachelements führt, was von der mit dem Antrieb gekoppelten Überwachungseinrichtung nicht notwendigerweise als Verklemmen eines Störkörpers interpretiert wird.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Fahrzeugdach der eingangs Art zu schaffen, welches das Vorhandensein von Störkörpern sicherer erkennt als bisher bekannte Einklemmschutzavorrichtungen und mit welchem insbesondere kleinere Klemmkörper zuverlässiger erkannt werden.

[0006] Bei einem Fahrzeugdach der eingangs genannten Art wird dies erfundungsgemäß dadurch gelöst, dass an dem Dachelement eine Anschlagsfläche zum Erfassen eines Störkörpers vorgesehen ist, und das Fahrzeugdach so gestaltet ist, dass, wenn sich beim Schließen der Dachöffnung ein Störkörper zwischen dem Randbereich der Dachöffnung und dem Dachelement befindet, die Anschlagsfläche mit dem Störkörper in Kontakt tritt, bevor das Dachelement mit dem Dichtungselement in Eingriff tritt. Dadurch, dass die Anschlagsfläche des Dachelements mit dem Störkörper in Kontakt tritt, bevor das Dachelement mit dem Dichtungselement in Eingriff tritt, kann der an dem Antrieb des Dachelements verursachte Kraftanstieg aufgrund des Verklemmens des Störkörpers deutlich von dem durch das Verpressen der Dichtung verursachten Kraftanstieg unterschieden werden. Dies ist insbesondere bei kleinen Störkörpern von Vorteil, bei denen das Dachelement die Dichtung stärker zusammendrückt, bevor der Störkörper ein Abschalten des Antriebs bewirken kann.

[0007] Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Insbesondere findet die vorliegenden Erfindung Anwendung bei Fahrzeugdächern, bei welchen die Bewegung des Dachelements beim Verschließen der Dachöffnung eine Komponente senkrecht zur Dachfläche aufweist, insbesondere bei solchen, bei welchen sich das Dachelement beim Verschließen der Dachöffnung von schräg oben gegen das Dichtungselement anlegt. Bei solchen Fahrzeugdächern nimmt das Dichtungselement eine relativ große

Verformung auf sich, da es nicht nur die Anpresskraft zum Bereitstellen einer Dichtwirkung erzeugen muss, sondern auch die Einschwenkbewegung des Dachelements zulassen muss. Daher kann es insbesondere bei solchen Fahrzeugdächern dazu kommen, dass der Störkörper in das Dichtelement eintaucht, sodass beim Schließen des Dachelements sich die durch die Verformung des Dichtungselements hervorgerufene Änderung der Antriebsparameter mit der durch das Auftreffen des Dachelements auf den Störkörper hervorgerufenen Signaländerung überlagert. Als Beispiele für derartige Fahrzeugdächer sind insbesondere außengeführte Schiebedächer (sogenannte ASD-Dächer), Spoilerdächer und Cabriodächer zu nennen.

[0009] Vorzugsweise steht die Anschlagsfläche in Richtung der Schließbewegung des Dachelements von dem Dachelement vor. Auf diese Weise wird erreicht, dass die Anschlagsfläche unter einem stumpfen Winkel auf den Störkörper auftrifft, sodass ein klarer Kraftanstieg am Antrieb erzielt wird, der durch die Überwachungseinrichtung eindeutig erkannt werden kann.

[0010] Die Anschlagsfläche kann insbesondere als eine im Bereich der Vorderkante des Dachelements vorstehende Kante ausgeführt sein. Insbesondere kann die Anschlagsfläche als eine Verlängerung der Vorderkante des Dachelements in Richtung der Schließbewegung des Dachelements ausgeführt sein.

[0011] Der Fertigungsaufwand des erfundungsgemäßen Fahrzeugdachs kann minimiert werden, wenn die Anschlagsfläche in einfacher Weise an das Dachelement angeschäumt wird. Insbesondere wenn das Dachelement eine Randumschäumung aufweist, beispielsweise wenn es sich bei dem Dachelement um den transparenten Deckel eines Glasdaches handelt, kann die Anschlagsfläche in die Randumschäumung integriert sein, sodass diese ohne einen zusätzlichen Arbeitsschritt durch geeignete Formgebung des Schäumwerkzeugs beim Ausschäumen des Dachelements miterzeugt wird.

[0012] Vorzugsweise ist das Fahrzeugdach ausgelegt, Störkörper bis zu einer in Schließrichtung des Dachelements gemessenen Dicke von bis zu 4 mm oder noch weniger zu erfassen. Vorteilhafterweise ist das Fahrzeugdach hierbei so gestaltet, dass sich ohne Bereitstellung von zusätzlichen, mit Sensoren arbeitenden Einklemmschutzsystemen, Klemmkörper sicher erkennen lassen, wie dies in den gängigen Sicherheitsnormen, insbesondere in der US-Norm FMVSS 118 und den EU-Richtlinien 74/60, 2000/4 und ECE R21, vorgeschrieben ist.

[0013] Wie bei bekannten Einklemmschutzvorrichtungen kann des Weiteren die Überwachungseinrichtung ausgelegt sein, den vom elektromotorischen Antrieb aufgenommenen Strom, das vom Antrieb abgegebene Drehmoment, die Anzahl und Richtung der Umdrehungen der Abtriebswelle des Antriebs, die Drehzahl des Antriebs und/oder die Verstellgeschwindigkeit des Dachelements zu erfassen. Die erfassten Antriebsparameter können dann

mit vorgegebenen Sollwerten verglichen werden, um bei Über- oder Unterschreiten des jeweiligen Sollwerts den Antrieb anzuhalten bzw. umzusteuern.

[0014] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.. Es zeigen:

- FIG. 1 einen schematische perspektivische Ansicht eines Fahrzeugdachs mit geschlossenem Deckel;
- FIG. 2 eine Darstellung gemäß FIG. 1 bei vollständig geöffnetem Deckel;
- FIG. 3 einen Schnitt durch die Vorderkante eines erfundungsgemäßen Fahrzeugdachs mit eingeklemmtem Störkörper;
- FIG. 4 einen Schnitt ähnlich FIG. 3 durch ein Fahrzeugdach gemäß dem Stand der Technik; und
- FIGN. 5 bis 7 abgewandelte Ausführungsformen des Fahrzeugdachs gemäß FIG. 3.

[0015] Das in FIG. 1 gezeigte Fahrzeugdach 10 umfasst eine oberhalb einer Windschutzscheibe 12 schwenkbar angeordnete Windabweiserlamelle 14, einen hinter dieser Windabweiserlamelle 14 liegenden verschiebbaren Deckel 16 und eine sich an dem geschlossenen Deckel 16 anschließende feste Dachscheibe 18. Seitlich werden die Windabweiserlamelle 14, der Deckel 16 und die Dachscheibe 18 jeweils von einem Seitenholm 20 begrenzt.

[0016] In geschlossenem Zustand gemäß FIG. 1 bietet das Fahrzeugdach 10 ein vollkommen glattflächiges Erscheinungsbild. Obwohl der Deckel 16 zur Freigabe einer Dachöffnung 22 nach hinten über die feste Dachscheibe 18 verschiebbar ist (siehe FIG. 2), sind hierzu keine oberhalb des festen Fahrzeugdachs 10 angeordnete Führungen erforderlich. Zum Ausstellen und zum Verfahren des Deckels 18 nach hinten wird der Deckel 18 vielmehr mittels seitlich angelenkter Stützhebel 26 abgestützt, die in unterhalb des Niveaus der festen Dachhaut angeordneten Führungen verfahrbar sind und die beim Austreten nach oben ein flexibles Dichtungselement 28 teilweise verdrängen, das zwischen den Seitenholmen und den Bauteilen 14, 16 und 18 angeordnet ist. Wie in FIG. 2 dargestellt ist, wird der Deckel 18 zum Freigeben der Dachöffnung 22 mit seiner Hinterkante 24 über die feste Dachfläche 18 angehoben. Eine maximale Öffnungsgröße für die Dachöffnung 22 ergibt sich, wenn der Deckel 16 zudem auch mit seiner Vorderkante 30 über das Niveau der festen Dachfläche angehoben wird.

[0017] FIG. 3 zeigt einen Schnitt durch das Fahrzeugdach gemäß FIG. 1 im Bereich der Vorderkante der Dachöffnung 22. FIG. 3 zeigt hierbei ein Ausführungsbeispiel, bei welchem anstelle einer ausstellbaren Windabweiserlamelle 14 ein Festelement 32 vorgesehen ist, an dessen Unterseite sich die Dachöffnung 22 umgebender Dachrahmen 34 anschließt. Entlang der Vorderkante der Dachöffnung 22 ist hierbei ein Dichtungselement 36 im Dach-

rahmen 34 vorgesehen, gegen welches sich der Deckel 16 beim Schließen der Dachöffnung 22 anlegt. Wie durch die gestrichelte Linie 42 in FIG. 3 angedeutet ist, bewegt sich hierbei die Vorderkante 38 des Deckels 16 auf einer mit Bezug auf die feste Dachfläche schräg nach unten gerichteten Bahn, wenn sich der Deckel gegen die Dichtung 36 anlegt.

[0018] In FIG. 3 ist ferner ein Prüfstab 38 angedeutet, mittels dem ein Einklemmen eines Gegenstands zwischen der Deckelvorderkante 30 und der Vorderkante der Dachöffnung 22 beim Schließen des Deckels 16 simuliert wird. FIG. 3 zeigt hierbei den Zustand, wenn der Prüfstab 38 von der Vorderkante 30 des Deckels 16 gegen den festen Dachrahmen 34 gepresst wird und dabei vollständig in die Dichtung 36 eintaucht. Da sich in diesem Zustand die Antriebsparameter des elektrisch angetriebenen Deckels 16 deutlich ändern, insbesondere das vom Motor abgegebene Drehmoment, der vom Antriebsmotor abgegebene Motorstrom sowie die Motorumdrehungen und die Drehzahl des Antriebs, kann eine mit dem Antrieb des Deckels 16 gekoppelte Überwachungseinrichtung das Verklemmen erkennen, den Antrieb anhalten und eine Bewegungsumkehr des Deckels 16 einleiten, um den Prüfstab 38 wieder freizugeben. Wie in FIG. 3 ferner zu sehen ist, ist an der Unterseite der Vorderkante 30 des Deckels 16 eine Anschlagsfläche 40 in Form einer Nase vorgesehen, die in Richtung der Schließbewegung des Deckels 16, d.h. entlang der gestrichelten Linie 42, vorsteht. Die Wirkungsweise der Nase 40 wird nachstehend anhand FIG. 4 näher erläutert, die eine Ansicht ähnlich FIG. 3 eines bekannten Fahrzeugdaches zeigt.

[0019] Bei dem konventionellen Dach gemäß FIG. 4 ist der Deckel 16 als ein mit Ausnahme einer Ausbauchung 44, an welche die Stützhebel zum Ausstellen des Deckels angelenkt sind, ebenes Bauteil ausgeführt, das sich beim Einschwenken in die Dachöffnung 22 mit der Unterseite seines vorderen Randes gegen die Dichtung 36 anlegt. Befindet sich bei einem solchen Dach ein Prüf- oder Klemmkörper im Bereich der Vorderkante der Dachöffnung, so kann ein solcher Klemmkörper, insbesondere wenn er relativ klein ist, vom Antrieb des Deckels 16 nicht sicher erkannt werden. Dies ist zum einen auf die schräg nach unten gerichtete Bewegung der Deckelvorderkante zurückzuführen, die beim Auftreffen auf den Prüfstab 38 versucht, nach vorne auszuweichen, d.h. auf den Prüfstab aufzugeleiten. Durch den gleitenden Anstieg der Klemmkraft erfolgt hierbei keine ausreichende Rückwirkung auf den elektromotorischen Antrieb, die von einem Einklemmschutzsystem erkannt werden könnte. Noch gravierender hierbei ist, dass bei einem hinreichend kleinen Klemmkörper die Vorderkante 30 des Deckels 16 auf die Dichtung 36 auftrifft und diese verformt, bevor die auf den Prüfstab 38 auftrifft. Daher kann der am Antrieb festzustellende Kraftanstieg, der von dem unbeabsichtigten Verklemmen eines Klemmkörpers hervorgerufen wird, nicht deutlich von dem auch im normalen ungestörten Betrieb des Fahrzeugdaches hervorgerufenen Abbremsen des Deckels beim Eintauchen in die Dichtung 36 unterscheiden werden.

[0020] Die vorliegende Erfindung schafft hier auf sehr einfache jedoch höchst wirkungsvolle Weise Abhilfe, indem, wie dies in FIG. 3 gezeigt ist, am Deckel 16 eine Anschlagsfläche 40 zum Erfassen des Störkörpers 38 vorgesehen ist, die mit dem Störkörper 38 in Kontakt tritt, bevor der Deckel 16 in Eingriff mit dem Dichtelement 36 tritt. Je nach der Geometrie des Rahmens 34 sowie der Dichtung 36 lassen sich durch entsprechende Gestaltung der Nase 40 auch kleine Klemmkörper 38 erkennen. Um ein Aufgleiten der Anschlagsfläche auf den Prüfkörper 38 zu verhindern, wie dies bei bisher bekannten Dächern der Fall ist (siehe FIG. 4), ist die Anschlagsfläche 40 vorzugsweise so angeordnet, dass sie in Richtung der Schließbewegung 42 des Deckels 16 vorsteht, sodass sie unter einem möglichst stumpfen Winkel auf den Prüfkörper 38 auftrifft.

[0021] Varianten der Anschlagsfläche 40 sind in den FIGN. 5, 6 und 7 in Ansichten ähnlich FIG. 3 dargestellt. Vorzugsweise wird die Anschlagsfläche 40 einstückig mit der Vorderkante 30 des Deckels 16 ausgebildet. Dies lässt sich insbesondere bei Deckeln, die eine Umschäumung beispielsweise aus PU-Schaum aufweisen, in einfacher Weise durch geeignete Formgebung des Schäumwerkzeugs bewerkstelligen.

[0022] Mit dem hier vorgeschlagenen Konzept lassen sich insbesondere auch kleinere Klemmkörper, die von den bisher bekannten Einklemmschutzsystemen oftmals nicht richtig erkannt wurden, erkennen. Durch die mittels der Anschlagsfläche bewerkstelligte frühere Erkennung wird zudem die Zuverlässigkeit des Systems gesteigert. Das hier vorgeschlagene Konzept eignet sich insbesondere zum Einsatz bei Fahrzeugdächern, bei welchen ein bewegliches Dachelement von oben bzw. von schräg oben gegen ein Dichtelement angelegt wird, wie beispielsweise bei außengeführten Schiebedächern (ASD-Dächern). Die Bereitstellung relativ kostspieliger direkter, mit Sensoren arbeitender Einklemmschutzsysteme kann somit durch eine relativ einfache geometrische Umgestaltung der Deckelvorderkante umgangen werden.

Bezugszeichenliste

- 10 Fahrzeugdach
- 12 Wundschutzscheibe
- 14 Windabweiserlamelle
- 16 Deckel
- 18 feste Dachscheibe
- 20 Seitenholm
- 22 Dachöffnung
- 24 Hinterkante von 16
- 26 Stützhebel
- 28 Dichtelement
- 30 Vorderkante von 16
- 32 vorderes Festelement
- 34 Dachrahmen
- 36 Dichtungselement
- 38 Prüfkörper
- 40 Nase
- 42 Bewegungsbahn von 30
- 44 Anlenkstelle für Ausstellhebel

### Ansprüche

1. Öffnungsfähiges Fahrzeugdach (10) mit einem beweglichen Dachelement (16) zum wahlweisen Verschließen und mindestens teilweisen Freigeben einer Dachöffnung (22), einem karosseriefesten Rahmenbauteil (34), welches sich über mindestens einen Randbereich der Dachöffnung erstreckt, einem im Bereich des Rahmenbauteils angeordneten Dichtungselement (36), gegen das sich das Dachelement beim Verschließen der Dachöffnung anlegt, einem elektromotorischen Antrieb zum Verfahren des Dachelements und einer mit dem Antrieb gekoppelten Überwachungseinrichtung, die von dem Antrieb abgeleitete Antriebsparameter auswertet und den Antrieb abschaltet und ggf. umsteuert, wenn anhand einer Auswertung der Antriebsparameter erkannt wird, dass sich zwischen dem Dachelement und dem Randbereich der Dachöffnung ein Störkörper (38) befindet, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Dachelement (16) eine Anschlagsfläche (40) zum Erfassen eines Störkörpers (38) vorgesehen ist, wobei das Fahrzeugdach (10) so gestaltet ist, dass, wenn sich beim Schließen der Dachöffnung ein Störkörper zwischen dem Randbereich der Dachöffnung (22) und dem Dachelement befindet, die Anschlagsfläche mit dem Störkörper in Kontakt tritt, bevor das Dachelement mit dem Dichtungselement (36) in Eingriff tritt.
2. Öffnungsfähiges Fahrzeugdach gemäß Anspruch 1, bei welchem die Bewegung des Dachelements (16) beim Verschließen der Dachöffnung (22) eine Komponente senkrecht zur Dachfläche aufweist.
3. Öffnungsfähiges Fahrzeugdach gemäß Anspruch 2, bei welchem sich das Dachelement (16) beim Verschließen der Dachöffnung (22) von schräg oben gegen das Dichtungselement (36) anlegt.
4. Öffnungsfähiges Fahrzeugdach gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Dachöffnung (22) in einer festen Dachfläche vorgesehen ist und das Dachelement (16) zum Freigeben der Dachöffnung oberhalb der festen Dachfläche (18) verschoben wird.
5. Öffnungsfähiges Fahrzeugdach gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Anschlagsfläche (40) in Richtung der Schließbewegung des Dachelements (16) von dem Dachelement vorsteht.
6. Öffnungsfähiges Fahrzeugdach gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Anschlagsfläche (40) als eine im Bereich der Vorderkante (30) des Dachelements (16) vorstehende Kante ausgeführt ist.

7. Öffnungsfähiges Fahrzeugdach gemäß Anspruch 6, bei welchem die Anschlagsfläche (40) als eine Verlängerung der Vorderkante (30) des Dachelements (16) in Richtung der Schließbewegung des Dachelements ausgeführt ist.
8. Öffnungsfähiges Fahrzeugdach gemäß Anspruch 6 oder 7, bei welchem in der Schließstellung des Dachelements (16) das Dichtungselement (36) in Fahrzeuggänzungsrichtung hinter der Anschlagsfläche (40) liegt.
9. Öffnungsfähiges Fahrzeugdach gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem sich die Anschlagsfläche (40) im wesentlichen über die gesamte Breite der Dachöffnung (22) erstreckt.
10. Öffnungsfähiges Fahrzeugdach gemäß einem der Ansprüche 5 bis 9, bei welchem die Anschlagsfläche (40) an das Dachelement (16) angeschäumt ist.
11. Öffnungsfähiges Fahrzeugdach gemäß Anspruch 10, bei welchem das Dachelement (16) eine Randumschäumung aufweist, in welche die Anschlagsfläche (40) integriert ist.
12. Öffnungsfähiges Fahrzeugdach gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, welches ausgelegt ist, Störkörper (38) bis zu einer in Schließrichtung des Dachelements (16) gemessenen Dicke von bis zu 4 mm zu erfassen.
13. Öffnungsfähiges Fahrzeugdach gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem die Überwachungseinrichtung ausgelegt ist, den vom elektromotorischen Antrieb aufgenommenen Strom, das vom Antrieb abgegebene Drehmoment, die Anzahl und Richtung der Umdrehungen der Abtriebswelle des Antriebs, die Drehzahl des Antriebs und/oder die Verstellgeschwindigkeit des Dachelements (16) zu erfassen.

### Zusammenfassung

Beschrieben wird ein öffnungsfähiges Fahrzeugdach (10) mit einem beweglichen Dachelement (16) zum wahlweisen Verschließen und mindestens teilweisen Freigeben einer Dachöffnung (22), einem karosseriefesten Rahmenbauteil (34), welches sich über mindestens einen Randbereich der Dachöffnung erstreckt, einem im Bereich des Rahmenbauteils angeordneten Dichtungselement (36), gegen das sich das Dachelement beim Verschließen der Dachöffnung anlegt, einem elektromotorischen Antrieb zum Verfahren des Dachelements und einer mit dem Antrieb gekoppelten Überwachungseinrichtung, die von dem Antrieb abgeleitete Antriebsparameter auswertet und den Antrieb abschaltet und ggf. umsteuert, wenn anhand einer Auswertung der Antriebsparameter erkannt wird, dass sich zwischen dem Dachelement und dem Randbereich der Dachöffnung ein Störkörper (38) befindet. Erfindungsgemäß ist an dem Dachelement (16) eine Anschlagsfläche (40) zum Erfassen eines Störkörpers (38) vorgesehen, und ist das Fahrzeugdach (10) so gestaltet, dass, wenn sich beim Schließen der Dachöffnung ein Störkörper zwischen dem Randbereich der Dachöffnung (22) und dem Dachelement befindet, die Anschlagsfläche mit dem Störkörper in Kontakt tritt, bevor das Dachelement mit dem Dichtungselement (36) in Eingriff tritt.

(FIG. 3)

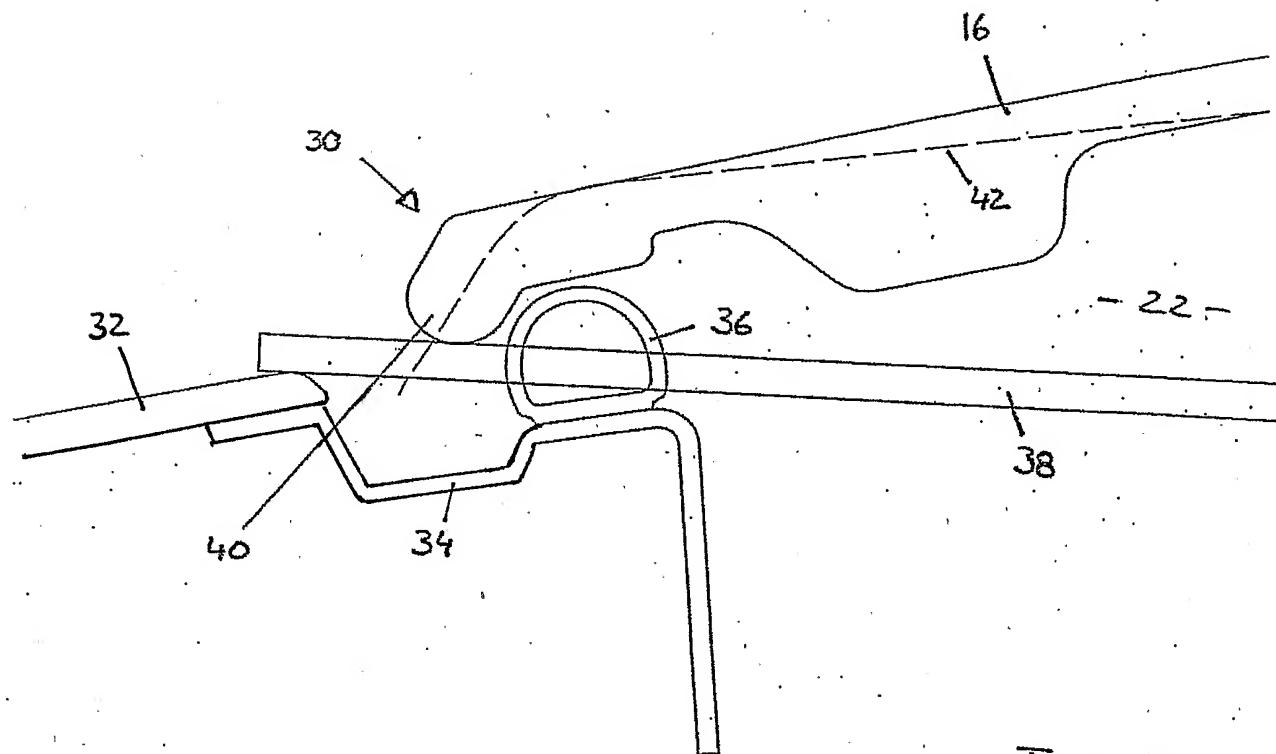
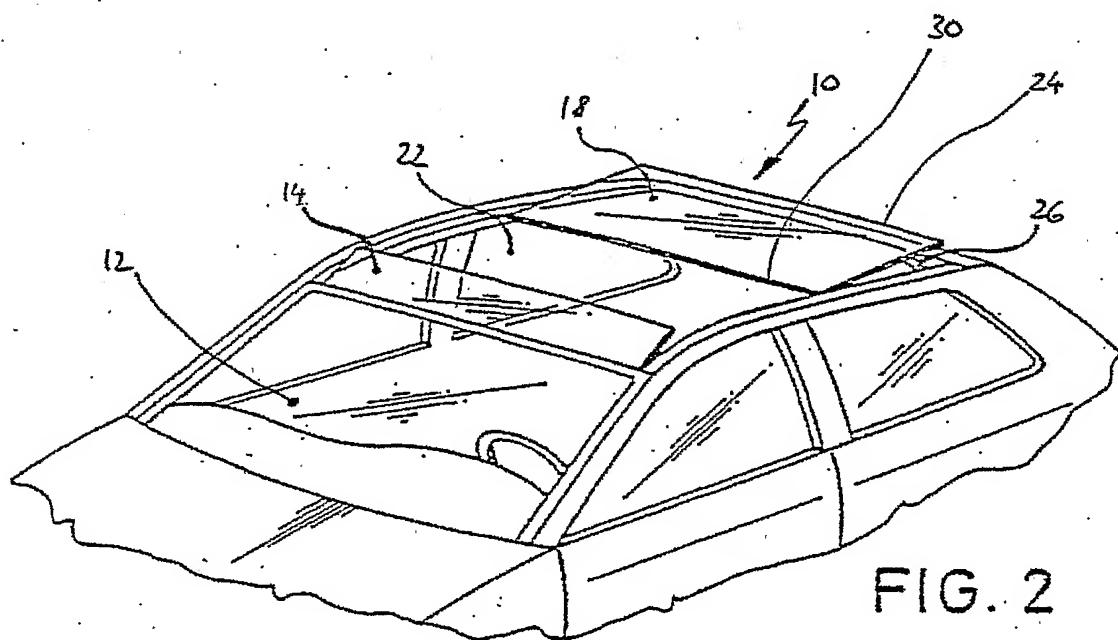
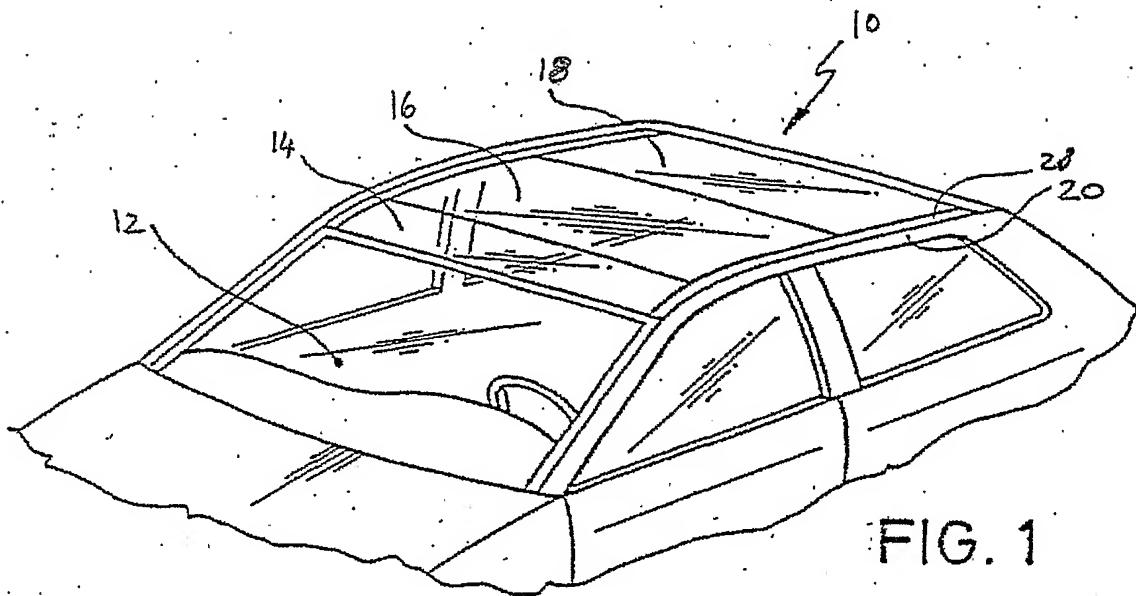


FIG. 3



16

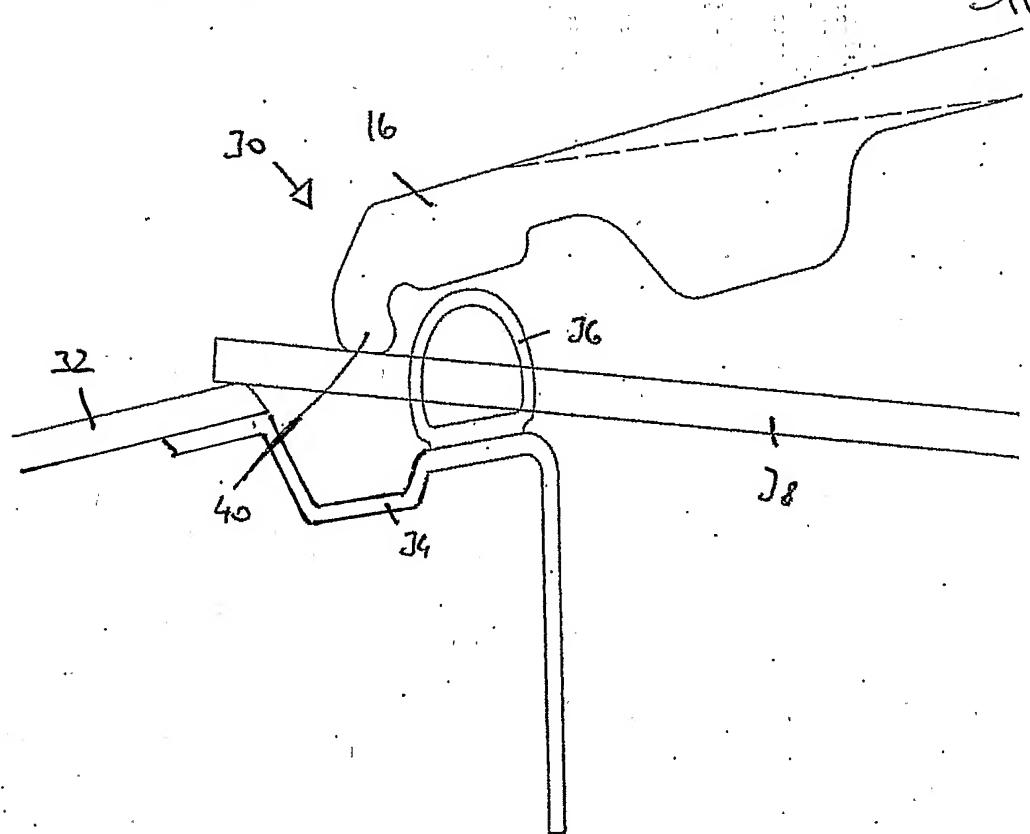


Fig. 5

16

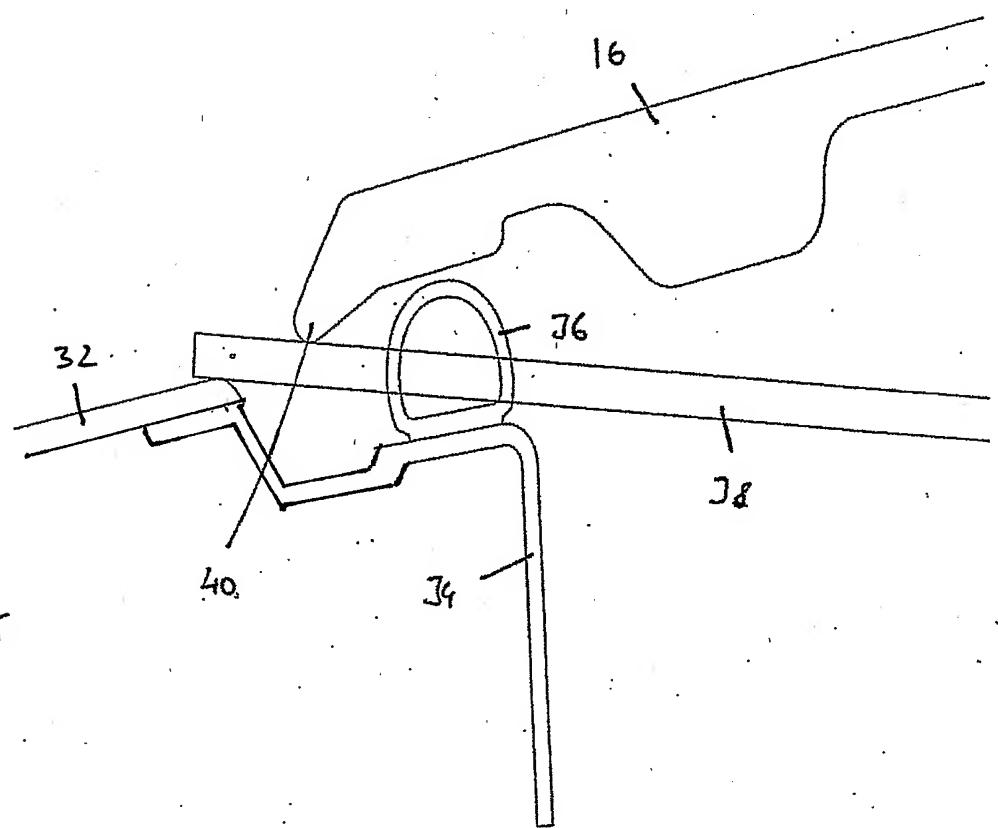


Fig. 6

Fig. 5

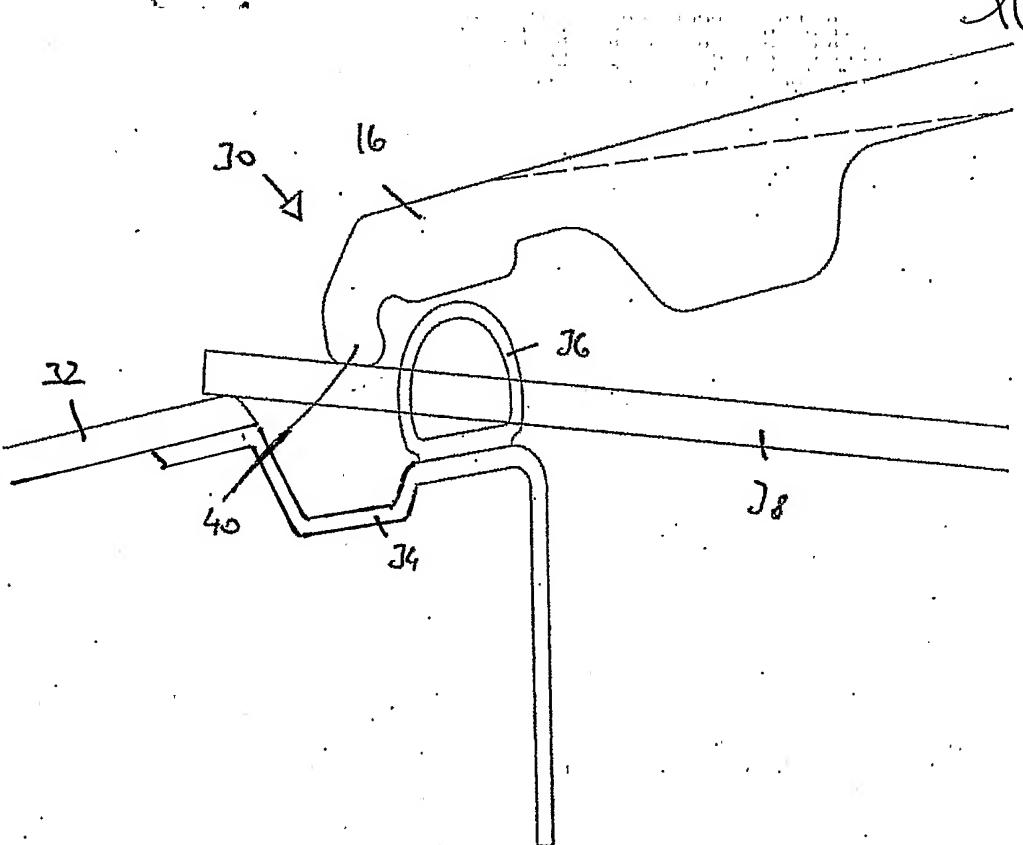


Fig. 5

Fig. 6

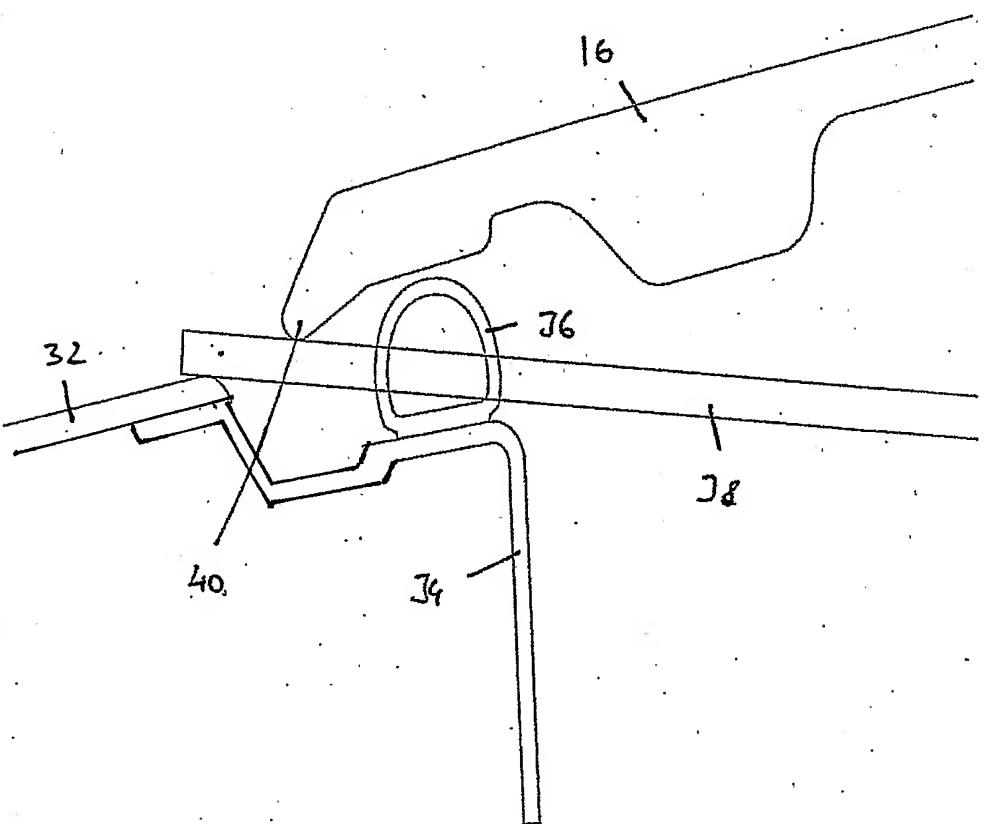


Fig. 6

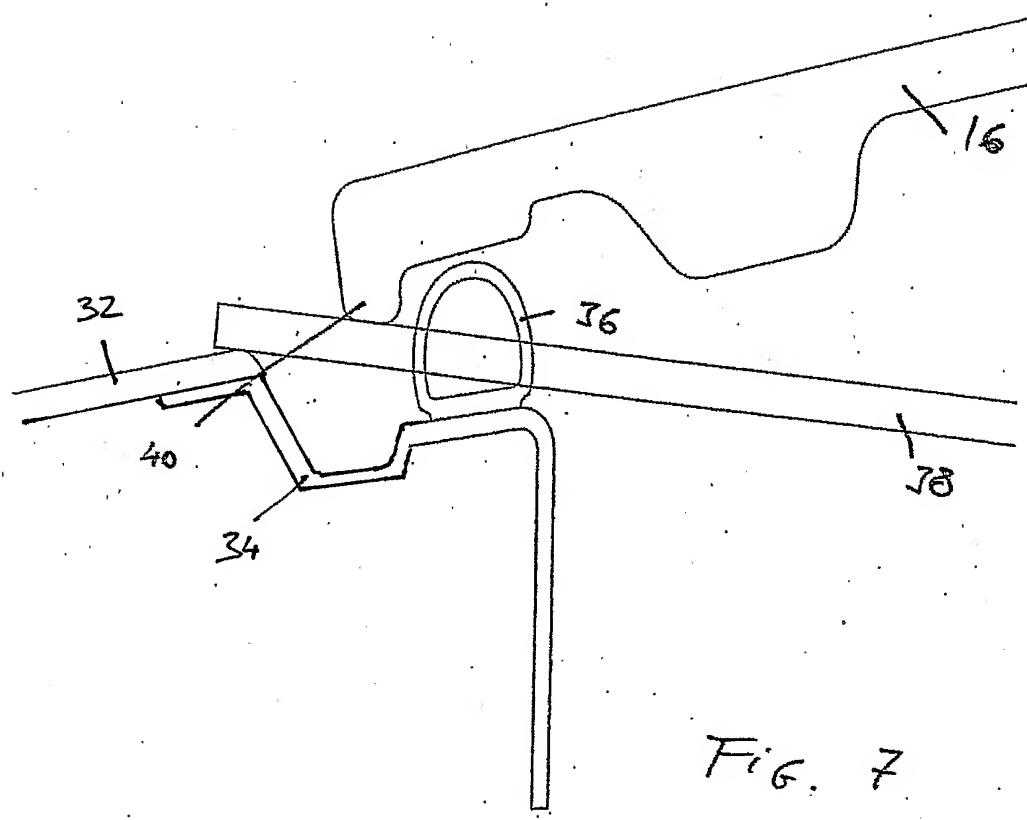


FIG. 7